

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 7 2 9 5
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 7 2 9 5].

願 人 芝 浦 メ カ ト ロ ニ ク ス 株 式 会 社
Applicant(s):

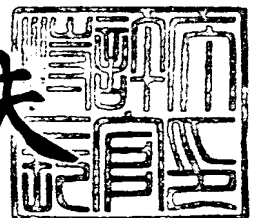
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年 2 月 1 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 4 - 3 0 1 0 5 6 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000204708

【提出日】 平成15年 3月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明の名称】 基板の貼り合わせ方法及び貼り合わせ装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市東柏ヶ谷 5丁目 1 4 番 1 号 芝浦メカ
トロニクス株式会社さがみ野事業所内

【氏名】 荻本 眞一

【特許出願人】

【識別番号】 000002428

【氏名又は名称】 芝浦メカトロニクス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9116897

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板の貼り合わせ方法及び貼り合わせ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シール剤又は液状物質を介して 2 枚の基板を接触させる工程と、

接触された 2 枚の基板の位置ずれ量を求める工程と、

上記位置ずれ量に 1 よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら 2 枚の基板の位置ずれを補正する工程と、

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

【請求項 2】 2 枚の基板のどちらか一方に液状物質を封止するためのシール剤を塗布し、このシール剤によって上記 2 枚の基板を貼り合わせる貼り合わせ方法において、

一方の基板と他方の基板とを上下方向に離間させて保持する保持工程と、

保持された 2 枚の基板を撮像しその撮像結果に基いてこれら 2 枚の基板の位置ずれ量を求める第 1 の撮像工程と、

第 1 の撮像工程の撮像結果に基いて 2 枚の基板を位置合わせし上記シール剤又は液状物質を介して接触させる接触工程と、

接触された 2 枚の基板を撮像しこれら 2 枚の基板の位置ずれ量を求める第 2 の撮像工程と、

第 2 の撮像工程で求められた位置ずれ量に 1 よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正する補正工程と、

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法。

【請求項 3】 2 枚の基板の位置ずれの補正を複数回にわたって行なう場合、上記補正係数を K 、前回の基板の補正移動量を M 、2 枚の基板の前回のずれ量を δn 、少なくとも一方の基板を補正移動量 M で移動させた後の今回のずれ量を δm とすると、

上記補正係数 K は、 $K = f(S)$ で、 $S = M / (\delta n - \delta m)$ であることを特

徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の基板の貼り合わせ方法。

【請求項 4】 上記補正係数は、予め設定された 1 よりも大きな固定値であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の基板の貼り合わせ方法。

【請求項 5】 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正した後、上記 2 枚の基板にずれがあるか否かを確認するための測定工程を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の基板の貼り合わせ方法。

【請求項 6】 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正する工程における基板の補正移動量は、この工程の後で上記 2 枚の基板間にずれが生じる場合には、そのずれ量を相殺する移動量とすることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の基板の貼り合わせ方法。

【請求項 7】 2 枚の基板のどちらか一方に液状物質を封止するためのシール剤を塗布し、このシール剤によって上記 2 枚の基板を貼り合わせる貼り合わせ装置において、

一方の基板と他方の基板とをそれぞれ上下方向に離間させて保持するとともにこれら基板を相対的に X、Y、Z 及び θ 方向に駆動して上記 2 枚の基板を貼り合わせる保持手段と、

この保持手段によって保持された 2 枚の基板を撮像する撮像手段と、

この撮像手段の撮像結果に基いて 2 枚の基板の位置ずれ量を求めるとともに、この位置ずれ量に 1 よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正する制御手段と、

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ装置。

【請求項 8】 上記撮像手段は、上記上下方向に離間して保持される 2 枚の基板を撮像する第 1 の撮像装置と、第 1 の撮像装置による撮像時より接近された 2 枚の基板を撮像する上記第 1 の撮像装置よりも撮像倍率が高い第 2 の撮像装置と、これら第 1、第 2 の撮像装置によって上記基板を撮像するときに第 1、第 2 の撮像装置の少なくとも一方を撮像位置に応じて位置決めする位置決め装置とを備えていることを特徴とする請求項 7 記載の基板の貼り合わせ装置。

【請求項 9】 基板の位置ずれの補正を複数回にわたって行なう場合、上記

制御手段は、上記補正係数を算出するために、各補正ごとの上記撮像手段の撮像結果から求めた2枚の基板の位置ずれ量を記憶する記憶手段を備えていることを特徴とする請求項7記載の基板の貼り合わせ装置。

【請求項10】 上記制御手段は、上記補正係数を K 、前回の基板の補正移動量を M 、2枚の基板の前回のずれ量を δn 、少なくとも一方の基板を補正移動量 M で移動させた後の今回のずれ量を δm とすると、

上記補正係数 K を、 $K = f(S)$ で、 $S = M / (\delta n - \delta m)$ の式に基いて算出することを特徴とする請求項9記載の基板の貼り合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は液晶表示パネルなどのように2枚の基板間に液状物質を介在させてこれら基板を貼り合わせる基板の貼り合わせ方法及び貼り合わせ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

周知のように液晶表示パネルの製造に際しては、2枚の透明な基板を、シール剤によって μm オーダーの間隔で貼り合わせるとともに、これら基板間に液状物質である液晶を介在させる、基板の組立てが行なわれる。

【0003】

従来、2枚の基板を組立てるには、一方の基板に粘弾性材からなるシール剤を矩形棒状に塗布する工程と、一方若しくは他方の基板に所定量の液晶を滴下する工程と、上記2枚の基板を減圧雰囲気下で上記シール剤によって貼り合わせる工程とによって行なわれている。

【0004】

貼り合わされる2枚の基板の間隔を μm オーダーで確保するため、その間隔にはスペーサが設けられる。スペーサとしては、一方の基板の内面に粒径が数 μm の球形樹脂を散布するボールスペーサや一方の基板の内面に高さが数 μm の突起を設けるフォトスペーサなどが知られている。

【0005】

2枚の基板を貼り合わせる場合、まず、2枚の基板を所定間隔で離間させて撮像し、その撮像結果に基いてこれら基板を粗位置合わせする。ついで、2枚の基板を上記シール剤によって貼り合わせ、その状態でさらに2枚の基板を撮像し、その撮像結果に基いて一方の基板を所定方向に所定量移動させることで、2枚の基板を精密位置合わせするということが行なわれている。その場合の基板の移動量は、撮像結果から求められたずれ量と等しくしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

貼り合わされた2枚の基板を精密位置合わせする場合、一方の基板を移動させると、その基板の移動にスペーサが連動することになる。スペーサがボールスペーサの場合、基板の移動によって転動するため、基板間に作用する摩擦抵抗が比較的小さくてすむ。しかしながら、スペーサがフォトスペーサの場合、そのスペーサが基板に対して面接触状態で摺接するため、摩擦抵抗が大きくなる。

【0007】

基板間の摩擦抵抗が大きいと、移動側の基板を所定量移動させる際、移動させる基板に作用する摩擦抵抗がその基板を保持した保持力よりも大きくなることがある。その場合、基板の保持手段を撮像結果に基くずれ量に等しい移動量で移動させても、基板の実際の移動量はずれ量よりも小さくなるから、2枚の基板の位置合わせを高精度に行なうことができない。

【0008】

そのため、2枚の基板を許容精度内に精密に位置合わせするためには、上述した位置合わせ作業を多数回にわたって行なわなければならないため、生産性の低下を招くということがある。

【0009】

しかも、撮像結果に基く2枚の基板の位置ずれ量が小さい場合には、その小さな位置ずれ量に応じて基板を移動させても、実際には摩擦抵抗によって基板がずれを補正される方向に移動しないことがあるため、そのような場合には精密位置合わせ困難なことがある。

【0010】

この発明は、貼り合わされた 2 枚の基板の位置合わせを迅速に、しかも精密に行なうことができるようにした基板の貼り合わせ方法及び貼り合わせ装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明は、シール剤又は液状物質を介して 2 枚の基板を接触させる工程と、接触された 2 枚の基板の位置ずれ量を求める工程と、

上記位置ずれ量に 1 よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら 2 枚の基板の位置ずれを補正する工程と

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法にある。

【0012】

この発明は、2 枚の基板のどちらか一方に液状物質を封止するためのシール剤を塗布し、このシール剤によって上記 2 枚の基板を貼り合わせる貼り合わせ方法において、

一方の基板と他方の基板とを上下方向に離間させて保持する保持工程と、

保持された 2 枚の基板を撮像しその撮像結果に基いてこれら 2 枚の基板の位置ずれ量を求める第 1 の撮像工程と、

第 1 の撮像工程の撮像結果に基いて 2 枚の基板を位置合わせし上記シール剤又は液状物質を介して接触させる接触工程と、

接触された 2 枚の基板を撮像しこれら 2 枚の基板の位置ずれ量を求める第 2 の撮像工程と、

第 2 の撮像工程で求められた位置ずれ量に 1 よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記 2 枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正する補正工程と、

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ方法にある。

【0013】

2 枚の基板の位置ずれの補正を複数回にわたって行なう場合、上記補正係数を K 、前回の基板の補正移動量を M 、2 枚の基板の前回のずれ量を δn 、少なくとも

も一方の基板を補正移動量 M で移動させた後の今回のずれ量を δm とすると、

上記補正係数 K は、 $K = f(S)$ で、 $S = M / (\delta n - \delta m)$ であることが好ましい。

【0014】

上記補正係数は、予め設定された1よりも大きな固定値であることが好ましい。

【0015】

2枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正した後、上記2枚の基板にずれがあるか否かを確認するための測定工程を有することが好ましい。

【0016】

2枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正する工程における基板の補正移動量は、この工程の後で上記2枚の基板間にずれが生じる場合には、そのずれ量を相殺する移動量とすることが好ましい。

【0017】

この発明は、2枚の基板のどちらか一方に液状物質を封止するためのシール剤を塗布し、このシール剤によって上記2枚の基板を貼り合わせる貼り合わせ装置において、

一方の基板と他方の基板とをそれぞれ上下方向に離間させて保持するとともにこれら基板を相対的に X 、 Y 、 Z 及び θ 方向に駆動して上記2枚の基板を貼り合わせる保持手段と、

この保持手段によって保持された2枚の基板を撮像する撮像手段と、

この撮像手段の撮像結果に基づいて2枚の基板の位置ずれ量を求めるとともに、この位置ずれ量に1よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記2枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら基板の位置ずれを補正する制御手段と、

を具備したことを特徴とする基板の貼り合わせ装置にある。

【0018】

上記撮像手段は、上記上下方向に離間して保持された2枚の基板を撮像する第1の撮像装置と、第1の撮像装置による撮像時より近接された2枚の基板を撮像

する上記第1の撮像装置よりも撮像倍率が高い第2の撮像装置と、これら第1、第2の撮像装置によって上記基板を撮像するときに第1、第2の撮像装置の少なくとも一方を撮像位置に応じて位置決めする位置決め装置とを備えていることが好ましい。

【0019】

基板の位置ずれの補正を複数回にわたって行なう場合、上記制御手段は、上記補正係数を算出するために、各補正ごとの上記撮像手段の撮像結果から求めた2枚の基板の位置ずれ量を記憶する記憶手段を備えていることが好ましい。

【0020】

上記制御手段は、上記補正係数を K 、前回の基板の補正移動量を M 、2枚の基板の前回のずれ量を δn 、少なくとも一方の基板を補正移動量 M で移動させた後の今回のずれ量を δm とすると、

上記補正係数 K を、 $K = f(S)$ で、 $S = M / (\delta n - \delta m)$ の式に基いて算出することが好ましい。

【0021】

この発明によれば、一方の基板を他方の基板とのずれ量よりも大きな補正移動量で移動させることで、他方の基板との摩擦抵抗によってどちらか一方の基板がずれ動いても、そのずれ量を補償した位置合わせを迅速かつ確実に行なうことができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながらこの発明の実施の形態を説明する。

【0023】

図1はこの発明の一実施の形態に係る液晶表示パネルの組立て装置1を示す概略図である。この組立て装置1は、シール剤の塗布装置2を有する。この塗布装置2には図6に示す液晶表示パネル P を構成する第1、第2の基板3、4のうちの一方である、第1の基板3が供給される。

【0024】

上記塗布装置2は、第1の基板3が供給載置されるテーブル及びこのテーブル

の上方に配置された塗布ノズル（ともに図示せず）を有し、この塗布ノズルが上記第1の基板3に対して相対的にX、Y及びZ方向に駆動されることで、この第1の基板3の内面には粘弾性材からなるシール剤5（図6に示す）が矩形棒状に塗布される。

【0025】

シール剤5が塗布された第1の基板3は滴下装置7に供給される。この滴下装置7は第1の基板3が載置されるテーブル及びこのテーブルの上方に配置された滴下ノズル（ともに図示せず）を有し、この滴下ノズルが上記第1の基板3に対して相対的にX、Y及びZ方向に駆動される。それによって、この第1の基板3の内面のシール剤5によって囲まれた領域内に液状物質としての液滴状の液晶が所定の配置パターン、たとえば行列状に滴下供給される。

【0026】

液晶が滴下された第1の基板3は貼り合わせ装置11に供給される。この貼り合わせ装置11には上記第1の基板3とともに上記第2の基板4が供給される。そして、上記第1の基板3と第2の基板4とが後述するごとく位置決めされて貼り合わされる。それによって、図6に示すように上記液晶8が一对の基板3、4間に充填された液晶パネルPが組立てられる。

【0027】

上記貼り合わせ装置11は図2に示すようにチャンバ12を有する。このチャンバ12内は減圧ポンプ10によって所定の圧力、たとえば1Pa程度に減圧されるようになっている。チャンバ12の一側にはシャッタ13によって開閉される出し入れ口14が形成され、この出し入れ口14から上記第1の基板3と第2の基板4とが出し入れされるようになっている。

【0028】

上記チャンバ12内には第1の保持テーブル15が設けられている。この第1の保持テーブル15は第1の駆動源16によってX、Y及び θ 方向に駆動されるようになっているとともに、保持面15a（上面）にはシール剤5が塗布されるとともに液晶8が滴下された上記第1の基板3が、液晶8が滴下された内面を上方に向けて供給される。保持面15aに供給された基板3は、外面（下面）がた

例えば真空吸着などによって上記保持面 15 a に所定の保持力で保持される。

【0029】

上記第 1 の保持テーブル 15 の上方には、第 2 の駆動源 17 によって第 1 の保持テーブル 15 に対して接離する Z 方向に駆動される第 2 の保持テーブル 18 が配設されている。この第 2 の保持テーブル 18 の下面の保持面 18 a には、上記第 2 の基板 4 が外面を静電気力によって保持される。なお、上記第 1 の保持テーブル 15 と第 2 の保持テーブル 18 によって保持手段を構成している。

【0030】

後述するごとく、上記チャンバ 12 内を減圧ポンプ 10 で減圧すると、真空吸着による第 1 の基板 3 の保持力が静電気による第 2 の基板 4 の保持力よりも小さくなる。なお、上記第 2 の基板 4 の内面（下面）には図 6 に示すようにスペーサ S が形成されている。

【0031】

第 1 の保持テーブル 15 と第 2 の保持テーブル 18 との保持面 15 a, 18 a に保持された第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 とは、四隅部がそれぞれ上記チャンバ 12 の下方に配設された 4 組の撮像手段 21（2 組のみ図示）によって撮像される。各撮像手段 21 は第 1 の撮像カメラ 22 と、この第 1 の撮像カメラ 22 よりも撮像倍率の高い第 2 の撮像カメラ 23 を有する。

【0032】

各撮像手段 21 の第 1、第 2 の撮像カメラ 22, 23 は、X、Y 及び Z テーブルを有する位置決め装置 24 によって X、Y、及び Z 方向に駆動されるようになっており、各位置決め装置 24 は上記チャンバ 12 の下方に配置された載置板 25 上に設置されている。

【0033】

上記チャンバ 12 の底壁の少なくとも各位置決め装置 24 が対向する部位は透明窓 26 に形成されている。上記チャンバ 12 内に配置された第 1 の保持テーブル 15 の上記透明窓 26 に対応する部位は、第 1 の保持テーブル 15 の保持面 15 a に保持された第 1 の基板 3 の四隅部及びこの第 1 の基板 3 を介して上記第 2 の保持テーブル 18 の保持面 18 a に保持された第 2 の基板 4 の四隅部を上記第

1、第2の撮像カメラ22、23によって撮像可能とする空洞部27に形成されている。

【0034】

上記第1の基板3と第2の基板4との上記シール剤5よりも外方の四隅部には、図示しないがそれぞれ粗位置合わせマークと精密位置合わせマークとが設けられている。各基板3、4の粗位置合わせマークを一致せすることで、第1の基板3と第2の基板4とを粗位置合わせすることができ、各基板の精密位置合わせマークを一致させることで、一对の基板3、4を精密に位置合わせすることができる。

【0035】

なお、第1、第2の基板3、4を撮像するために、第1の保持テーブル15に空洞部27を形成したが、空洞部27を形成せずに、第1の保持テーブル15を全体を透光性の材料で形成してもよい。

【0036】

図3に示すように、4組の第1の撮像カメラ22と第2の撮像カメラ23（図3では1組のみ図示）の撮像信号は画像処理部31に入力されて座標信号に変換処理される。画像処理部31で変換処理された座標信号は制御装置32に設けられた演算処理部33に入力される。この演算処理部33では4組の第1の撮像カメラ22と第2の撮像カメラ23とが撮像した第1、第2の基板3、4の四隅部の各一对の粗位置合わせマーク或いは精密位置合わせマークの座標から、これ基板3、4のX、Y及び θ 方向の相対的な位置ずれ量を算出する。

【0037】

上記演算処理部33によって一对の基板3、4の位置ずれ量が算出されると、その位置ずれ量が記憶部34に記憶される一方、駆動部35にも出力される。それによって、駆動部35は、第1の保持テーブル15を駆動する第1の駆動源16に駆動信号を出力し、上記第1の保持テーブル15をX方向、Y方向及び θ 方向に駆動して第1の基板3と第2の基板4とを位置合わせする。

【0038】

第1の基板3と第2の基板4との位置合わせは、第1の撮像カメラ22からの

撮像信号に基く粗位置合わせと、第2の撮像カメラ23からの撮像信号に基く精密位置合わせとによって行なわれる。

【0039】

粗位置合わせは、第1の基板3に対して第2の基板4を所定間隔で離間させた状態で行なわれ、精密位置合わせは第1の基板3に第2の基板4がシール剤5によって貼り合わされた状態で行なわれる。精密位置合わせを行なう場合、第2の基板4の内面にはスペーサSが突出している。

【0040】

そのため、そのスペーサSと第1の基板3との摩擦抵抗が第1、第2の基板3、4の保持力よりも大きくなり、これら基板3、4がずれ動くことがある。この実施の形態では、第1の基板3を第1の保持テーブル15の保持面15aに真空吸着するようにしているので、チャンバ12を減圧すると、第1の基板3の保持力が低下する。それによって、上記摩擦抵抗で第1の基板3が第1の保持テーブル15の保持面15a上でずれ動くことがある。

【0041】

そこで、第2の撮像カメラ23の撮像信号によって第1の基板3と第2の基板4との位置ずれ量を求めたならば、第1の保持テーブル15によって第1の基板3を移動させる補正移動量を、上記位置ずれ量に1よりも大きな補正係数Kを乗じた値に設定して位置合わせを行ない、摩擦抵抗による第1の基板3のずれにともなう位置合わせ精度の低下を補償するようにしている。

【0042】

たとえば、第2の撮像カメラ23によって求めた第1の基板3と第2の基板4との位置ずれ量が δn (μm) の場合、その位置ずれ量 δn に基いて第1の保持テーブル15の補正移動量を M (μm) として位置合わせした後、再度、第2の撮像カメラ23によって位置ずれ量を測定したところ、位置ずれ量が δm (μm) であった場合、上記補正係数Kは、

$$K = f(S) \quad \dots (1) \text{式}$$

として設定される。なお、 $S = M / (\delta n - \delta m)$ である。

【0043】

つまり、上記演算処理部 33 では第 2 の撮像カメラ 23 の撮像信号によって求められた第 1、第 2 の基板 3, 4 の位置ずれ量に上記補正係数 K を乗じた値が算出され、その算出結果に基づいて駆動部 35 から上記第 1 の駆動源 16 に駆動信号が出力されることになる。

【0044】

精密位置合わせが複数回にわたって行なわれる場合、第 2 の撮像カメラ 23 によって撮像されて演算処理部 33 で算出された一対の基板 3, 4 の位置ずれ量は上記記憶部 34 に記憶される。

【0045】

そのため、精密位置合わせを行なう毎に、上記記憶部 34 に記憶された前回の位置ずれ量 δn を用いて上記 (1) 式に基く補正係数 K を算出することができる。

なお、上記制御装置 32 の駆動部 35 は、上記第 2 の駆動源 17 及び上記位置決め装置 24 に対しても駆動信号を出力するようになっている。

【0046】

つぎに、上記構成の貼り合わせ装置 11 によって第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 とを貼り合わせる工程を図 4 と図 5 のフローチャートを参照して説明する。

【0047】

まず、S1 では第 1 の基板 3 が貼り合わせ装置 11 のチャンバ 12 内に図示しないロボットによって供給されて第 1 の保持テーブル 15 の保持面 15a に吸着保持される。S2 では、チャンバ 12 内に第 2 の基板 4 が供給され、第 2 の保持テーブル 18 の保持面 18a に吸着保持される。第 2 の保持テーブル 18 が第 2 の基板 4 を保持すると、この第 2 の保持テーブル 18 が所定の高さまで下降した後、減圧ポンプ 10 が作動してチャンバ 12 内を減圧する。なお、シャッタ 13 は減圧ポンプ 10 の作動前に閉じられる。

【0048】

チャンバ 12 内が所定の圧力まで減圧されると、S3 では、第 1 の撮像カメラ 22 によって第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 との四隅部に設けられた粗位置合わせマークを撮像する。第 1 の撮像カメラ 22 の撮像信号は画像処理部 31 でデジタ

ル信号に変換された後、演算処理部 33 に入力される。それによって、第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 との位置ずれ量が算出される。

【0049】

S4 では、上記演算処理部 33 で算出された位置ずれ量に基き、駆動部 35 から第 1 の駆動源 16 に駆動信号が出力され、第 1 の保持テーブル 15 が θ 及び X、Y 方向に駆動される。それによって、第 1 の基板 3 に対して第 2 の基板 4 が粗位置決めされる。

【0050】

S5 では、S4 での粗位置決めが続いて第 2 の保持テーブル 18 が下降方向（近接方向）に駆動され、第 1 の保持テーブル 15 に保持された第 1 の基板 3 に第 2 の基板 4 がシール剤 5 を介して接触される。S6 ではシール剤 5 を介して接触された第 1、第 2 の基板 3、4 の四隅部の精密位置合わせマークを高倍率の第 2 の撮像カメラ 23 によって撮像する。このとき、第 2 の撮像カメラ 23 は位置決め装置 24 によって精密位置合わせマークを撮像できる位置に位置決めされる。

【0051】

制御装置 32 では、第 2 の撮像カメラ 23 の撮像信号によって貼り合わされた第 1 の基板 3 と第 2 の基板 4 との位置ずれ量が求められ、S7 では第 2 の撮像カメラ 23 によって求められた位置ずれ量に応じた補正移動量で第 1 の基板 3 を位置ずれがなくなる方向に駆動する。その際、第 1 の基板 3 には、第 2 の基板 4 に形成されたスペーサ S が第 1 の基板 3 に摺接するため、その摩擦力によって第 2 の基板 4 よりも保持力の弱い第 1 の基板 3 が第 1 の保持テーブル 15 の保持面 15a 上で第 1 の保持テーブル 15 の移動方向と逆方向にずれ動いてしまうことがある。

【0052】

したがって、S8 では 1 回目の精密位置ずれ補正を行なったならば、第 2 の撮像カメラ 23 によって再度、第 1、第 2 の基板 3、4 の精密位置合わせマークを撮像し、これらの基板の位置ずれ量を測定する。

【0053】

S8 で第 2 の撮像カメラ 23 によって得られた撮像信号から位置ずれ量が測定

されると、S9では、その位置ずれ量に基いて補正係数Kが求められ、その補正係数Kによって新たな補正移動量Mが算出される。

【0054】

たとえば、補正前の位置ずれ量（前回のずれ量） δn が $5\mu m$ で、最初の補正移動量Mを $5\mu m$ に設定して第1の基板3の位置ずれ量を補正し、その補正後に測定した今回の位置ずれ量 δm が $4\mu m$ であったとすると、補正係数Kは、

$$K = 5 / (5 - 4) = 5$$

となる。したがって、次回（2回目）の補正移動量Mは1回目の補正後に測定した位置ずれ量に補正係数Kを乗じた値となるから、その補正移動量Mは、

$$M = 4 \times 5 = 20 (\mu m).$$

となる。

【0055】

S10では2回目の補正移動を行なう。2回目の補正移動は、S9で算出された補正移動量Mに基いて第1の基板3を移動させる。つまり、2回目の精密位置合わせ時には、第1の基板3と第2の基板4との位置ずれ量が $4\mu m$ であるのに対し、補正移動量を $20\mu m$ として位置合わせを行なう。

【0056】

2回目の精密位置合わせ時にも、第2の基板4に形成されたスペーサSの摩擦力によって第1の基板3が第1の保持面15a上でずれ動く。しかしながら、第1の基板3の補正移動量Mは、精密位置合わせ時に第1の基板3が第1の保持面15a上でずれ動くずれ量を補償する値に設定されているから、第1の基板3を第2の基板4に対して高精度に位置決めすることができる。

【0057】

理論上、S9で求められた補正移動量Mで第1の基板3を補正移動すれば、第1、第2の基板3、4を高精度に位置合わせすることができる。しかしながら、種々の条件によって第1の基板3を2回補正移動させるだけでは、第2の基板4に対する位置合わせ精度が十分に得られないことがある。

【0058】

そこで、S11では2回目の位置合わせを行なった後、第2の撮像カメラ23

によって第1、第2の基板3、4の精密位置合わせマークを再度撮像し、これらの基板3、4間に位置ずれがあるか否かを測定する。

【0059】

仮に位置ずれがあった場合には、S12によって制御装置32の記憶部34に記憶された前回の測定時（2回目の測定）の位置ずれ量 δn と、今回の測定（3回目）による位置ずれ量 δm 及び前回の補正移動量Mとから再度補正係数Kを求め、その補正係数Kに3回目に測定された位置ずれ量 δm を乗じた補正移動量M1で第1の基板3を移動させて位置合わせを行なう。

【0060】

たとえば、3回目の位置ずれ量 δm が $1\mu m$ であったとすると、前回の位置ずれ量 δn は $4\mu m$ 、前回の補正移動量Mは $20\mu m$ であるから、今回の補正係数Kは、

$$K = 20 / (4 - 1) \div 6.67$$

となる。したがって、3回目の補正移動量Mは、

$$M = 1 \times 6.67 \div 6.67 (\mu m)$$

となる。

【0061】

S13では、S12で算出された補正移動量Mに基いて第1の基板3を移動させる。それによって、第1の基板3と第2の基板4とを精密に位置合わせすることが可能となる。

【0062】

しかも、2回目の精密位置合わせでは、調整する位置ずれ量が $1\mu m$ で、2回目の位置ずれ量が $4\mu m$ であるの対して小さいが、このときの第1の保持テーブル15の補正移動量Mは位置ずれ量の約6.67倍であるから、第1の基板3の位置ずれ量が小さくても、この第1の基板3を所定方向に確実に移動させることが可能となる。

【0063】

第1の基板3と第2の基板4との位置合わせをさらに高精度に行ないたい場合には、上述した工程を複数回にわたって繰り返して行なえばよいが、通常、精密

位置合わせは2回繰り返して行うことで高精度に位置合わせすることが可能であるが、3回行なえばより一層、高精度に高い位置合わせ精度を得ることができる。

【0064】

すなわち、制御装置32の記憶部34に演算処理部33で算出された位置ずれ量を記憶させるようにしたため、この記憶部34に記憶された前回の位置ずれ量 δn を使用して補正係数Kを算出することが可能となる。

【0065】

なお、精密位置合わせを2回或いはそれ以上行なっても、最後に精密位置合わせを行なった後、第1の基板3と第2の基板4とに位置ずれがあるか否かを第2の撮像カメラ23によって確認する工程を設けてもよい。

【0066】

第1の基板3と第2の基板4とは粘弾性剤からなるシール剤5によって貼り合わされている。そのため、第1の基板3を所定量ずらして位置決めしても、上記シール剤5の復元力によって第1の基板3が移動方向と逆方向に戻り、ずれが生じてしまうことがある。

【0067】

そのため、シール剤5の弾力性による戻りが生じる虞がある場合、精密位置合わせ時における補正移動量を、上記シール剤5の戻りによって生じるずれ量を補償する値に設定する。たとえば、上記(1)式によって補正係数を求める際、今回のずれ量 δm を、上記シール剤5の弾力性による戻り量を加えた値にすれば、位置合わせ後に第1の基板3がシール剤5の弾力性によって戻ることで、第1の基板3と第2の基板4とを精密に位置合わせすることができる。

【0068】

精密位置合わせを行なうと、上述したように第1の基板3が第1の保持テーブル15の保持面15a上で、第1の保持テーブル15の移動方向と逆方向にずれることになる。第1の基板3がずれ動くと、第1の基板3に形成された精密位置合わせマークが第2の撮像カメラ23の視野から外れることが考えられる。

【0069】

したがって、第1の基板3と第2の基板4とを精密位置合わせする場合、第1の保持テーブル15を所定の補正移動量Mで移動させながら、上記第2の撮像カメラ23をX、Y、Z方向に移動可能に支持した位置決め装置24によって第2の撮像カメラ23をその視野中心に保持テーブル18に保持された第2の基板4の精密位置合わせマークを位置させるように移動させる。このようにすることで、補正移動量Mでの保持テーブル15の移動完了後に、第2の撮像カメラ23の視野領域内において、第2の基板4の精密位置合わせマークの周囲には、少なくとも撮像カメラ23の視野範囲の半分の大きさの領域が存在することとなる。しかも、保持テーブル15が補正移動量Mの移動を完了した後は、2枚の基板3、4の精密位置合わせマーク間の相対距離は、補正移動量Mでの保持テーブル15の移動前に比べて短くなっていると考えられるので、そもそも第2の撮像カメラ23の視野範囲内に位置していた2枚の基板3、4の精密位置合わせマークが補正移動量Mによる移動後に視野範囲から外れることを極力防止することができる。

【0070】

上記一実施の形態では、第1の基板の補正移動量を設定するための補正係数を、前回の基板の補正移動量、2枚の基板の前回の位置ずれ量、前回の補正移動量で第1の基板を移動させた後の今回の2枚の基板の位置ずれ量によって求めるようにしている。

【0071】

しかしながら、2枚の基板を同一の条件によって貼り合わせるような場合には、最初に補正係数を設定したならば、以後、同一の補正係数によって補正移動量を決定し、位置合わせを行なうようにしてもよい。つまり、補正係数は、上記一実施の形態のようにその都度算出せず、予め設定された固定値であってもよく、その都度算出するか、固定値を用いるかは、基板の品質やロットに応じて決定すればよい。たとえば、基板の厚みのばらつきが大きい基板の場合、基板の厚みのばらつきの影響でその都度基板間に作用する摩擦力の大きさが変化することが考えられるので、補正係数をその都度算出するものとし、基板の厚みのばらつきが少ない品種の基板の場合、上述とは反対に基板間に作用する摩擦力の大きさはほ

は一定と考えられるので、補正係数を固定値とすればよい。したがって、これらを基板の品種やロットに応じて切換えて用いることも可能である。

【0072】

なお、上記実施の形態では、2枚の基板の間にスペーサによる位置合わせ方向の摩擦力が作用する状態で行なわれる位置合わせでの位置ずれ補正の例で説明したが、2枚の基板が液晶のみを介して接触する状態での位置合わせや、2枚の基板が液晶とシール剤の両方に接触して重なった状態での位置合わせにも適用することができる。要するに、この発明は、2枚の基板の間に位置合わせ方向の摩擦力が作用する状態で行なわれる位置合わせであれば適用可能である。

【0073】

また、上記一実施の形態では、第1の基板に液晶を予め滴下しておき、この第1の基板と第2の基板とを減圧されたチャンバ内で貼り合わせるようにしたが、2枚の基板を大気圧下で貼り合わせた後、これら基板間の隙間に液晶を注入して液晶表示パネルを製造する場合でも、この発明を適用することができる。

また、画像処理部を制御装置と別に設けたが、制御装置内に設けるようにしても差し支えない。

【0074】

また、第1の保持テーブルに第1の基板を真空吸着で保持するようにしたが、第1の保持テーブルの保持面と第1の基板との間の摩擦力のみで保持するようにしてもよい。

【0075】

また、真空減圧下のチャンバ内で2枚の基板を貼り合わせるため、貼り合わせ時には真空吸着された第1の基板の保持力が低くなり、第1の基板が第1の保持テーブル上でずれ動いたが、2枚の基板をともに静電気力で、しかもほぼ同じ保持力で保持するようにすれば、位置合わせ時にどちらかの基板がずれ動くことになるが、いずれの基板がずれ動いたとしても相対的なずれ量は同じになるから、その位置ずれ量に基いて補正移動量を算出すれば、上記実施の形態と同様、高精度に位置合わせする事が可能である。

【0076】

なお、どちらか一方の基板の保持力を他方の基板の保持力よりも弱くしておけば、位置合わせ時にずれ動く基板を特定することが可能である。

【0 0 7 7】

また、第 1 の基板と第 2 の基板の 2 枚の基板を貼り合わせる例で説明したが、これに限られるものでなく、貼り合わされた 2 枚の基板にさらに一枚以上の他の基板をシール剤を用いて間に液晶を封入した状態で貼り合わせるものにもこの発明を適用することが可能である。

【0 0 7 8】

【発明の効果】

以上のようにこの発明によれば、シール剤又は液状物質を介して接触した 2 枚の基板のうちの一方を、他方の基板とのずれ量よりも大きな補正移動量で移動させるようにした。そのため、他方の基板との間の摩擦抵抗によってどちらか一方の基板と保持手段との間にずれが生じて、そのずれ量が補償されるため、2 枚の基板の位置合わせを迅速かつ精密に行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施の形態に係る液晶表示パネルの組立て装置の概略的構成を示す説明図。

【図 2】

2 枚の基板を貼り合わせる貼り合わせ装置の断面図。

【図 3】

制御システムのブロック図。

【図 4】

2 枚の基板を貼り合わせるときの工程の一部を示すフローチャート。

【図 5】

図 4 の続きの工程を示すフローチャート。

【図 6】

レジストパターンによってスペーサを形成した液晶表示パネルの一部を示す拡大断面図。

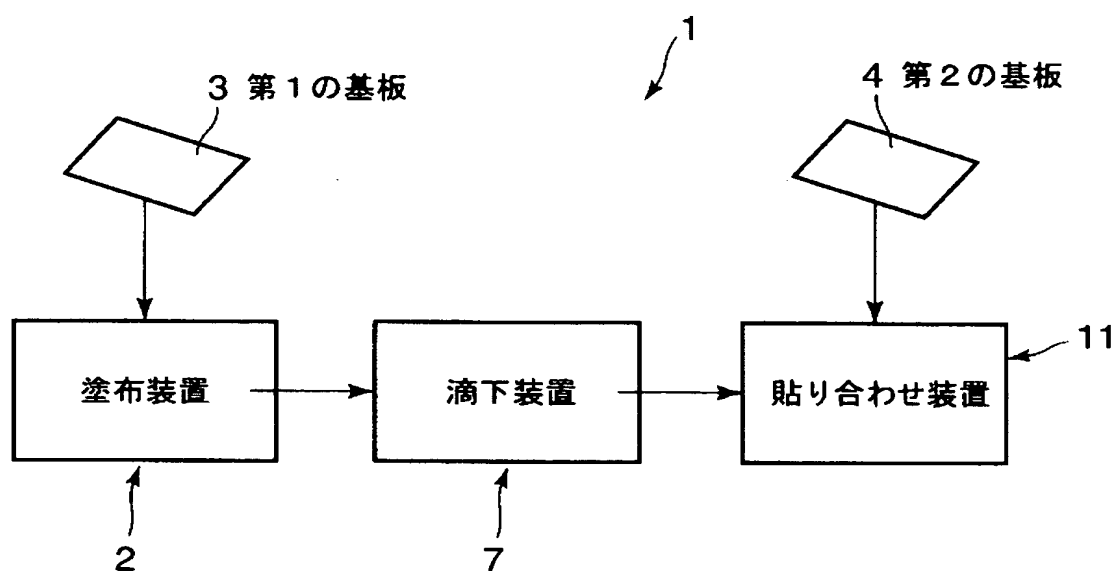
【符号の説明】

3…第 1 の基板、4…第 2 の基板、5…シール剤、8…液晶、11…貼り合わせ装置、15…第 1 の保持テーブル（保持手段）、18…第 2 の保持テーブル（保持手段）、21…撮像装置、22…第 1 の撮像カメラ、23…第 2 の撮像カメラ、31…画像処理部、32…制御装置、33…演算処理部、34…記憶部、35…駆動部。

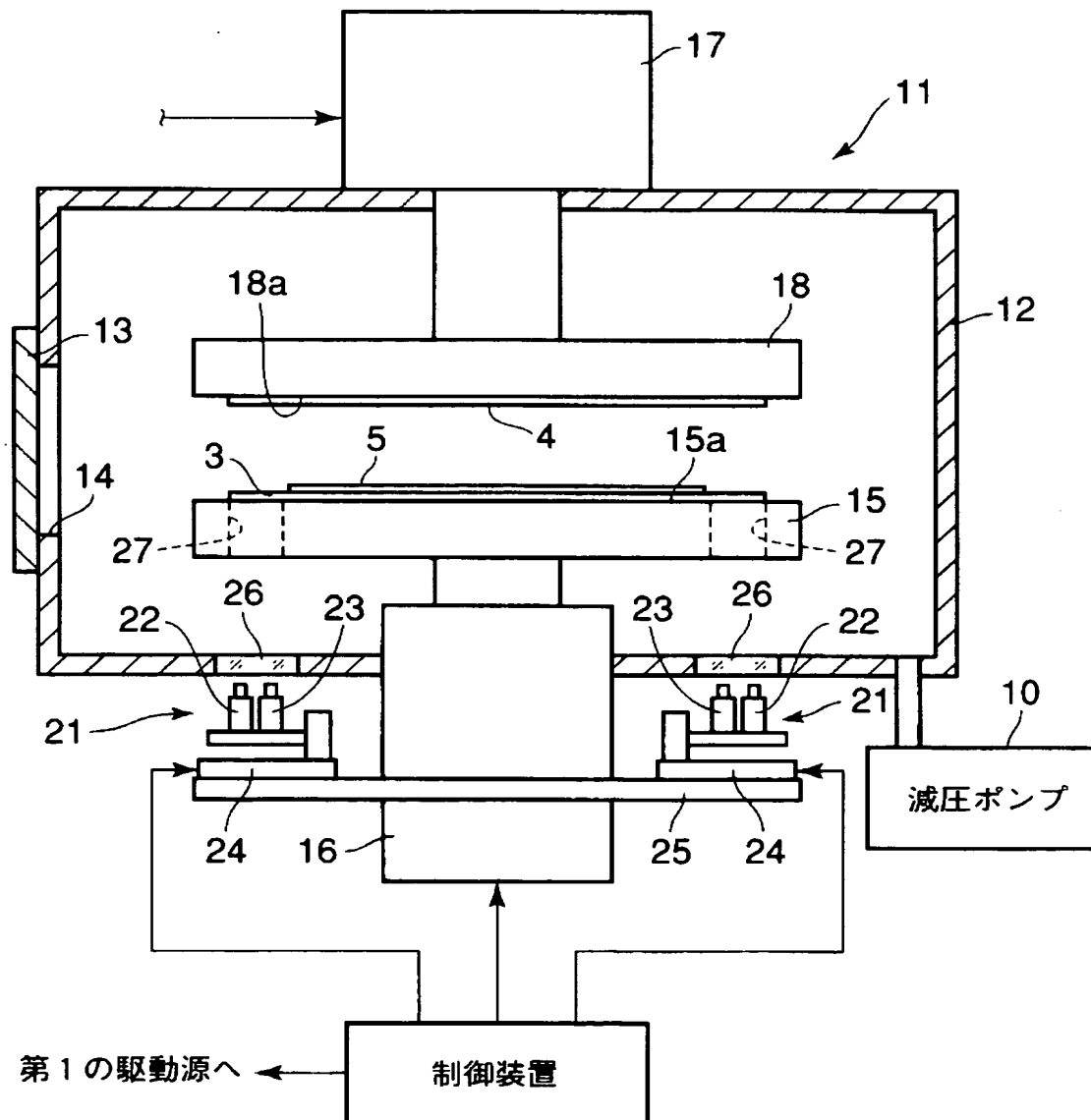
【書類名】

図面

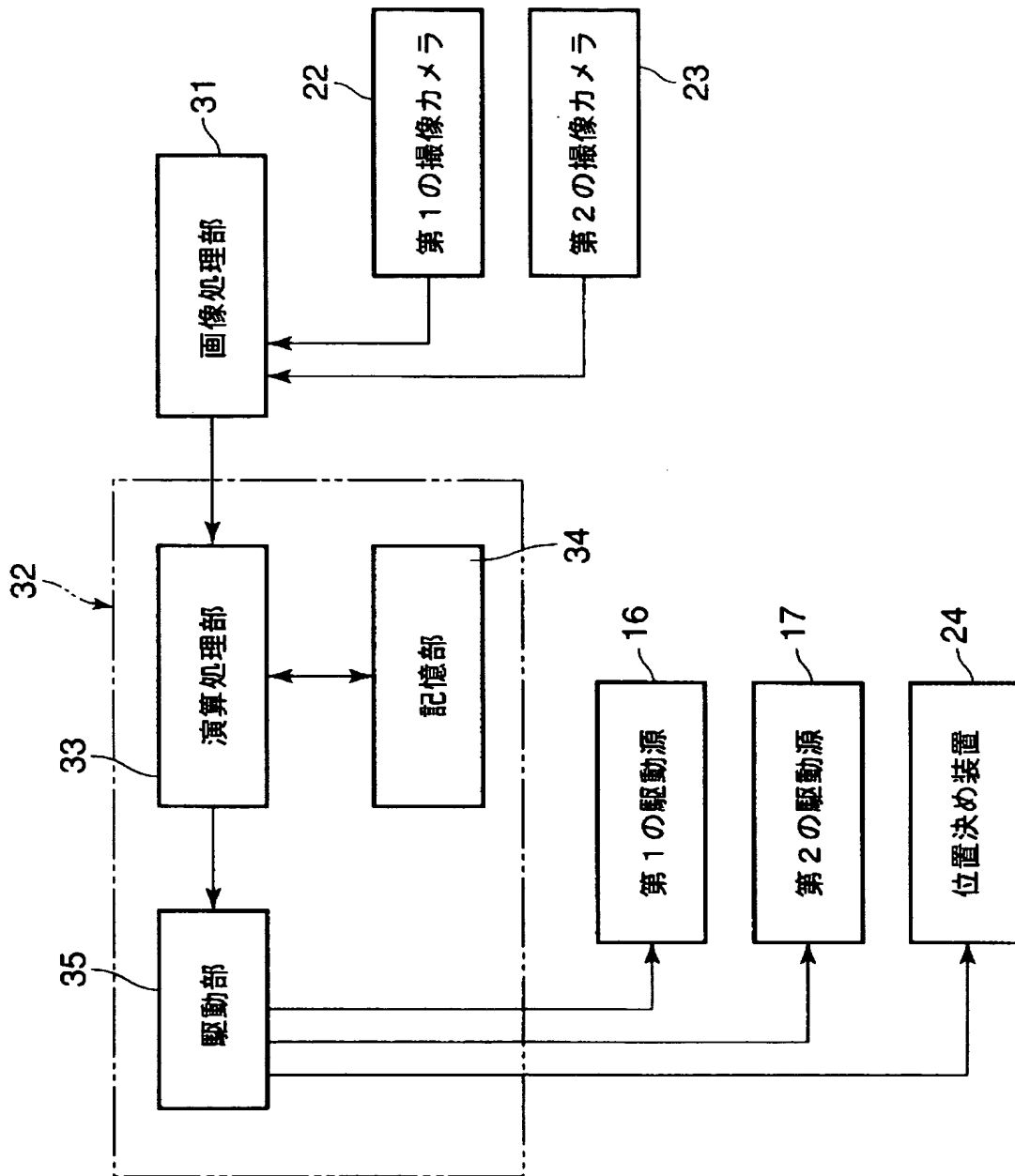
【図 1】



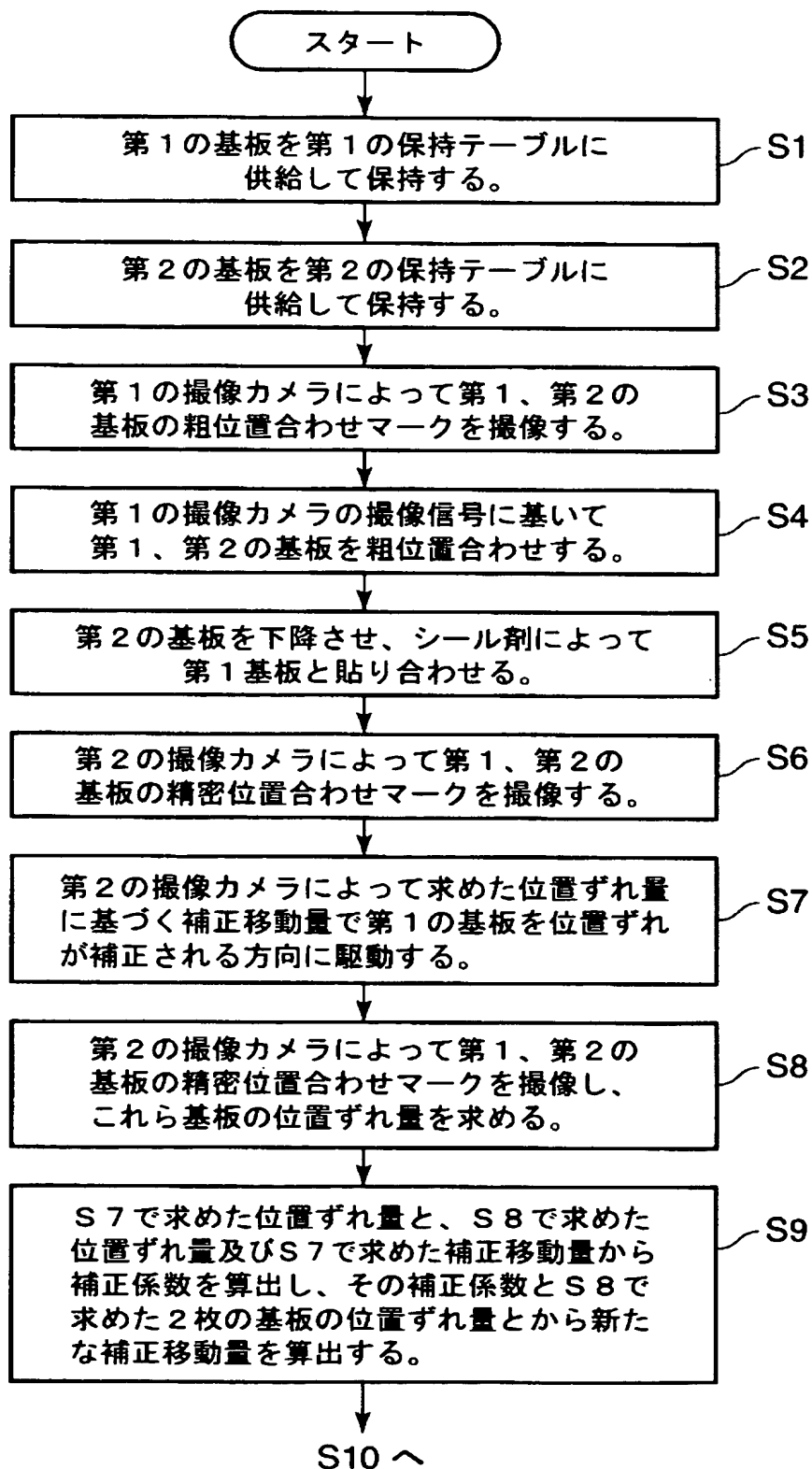
【図 2】



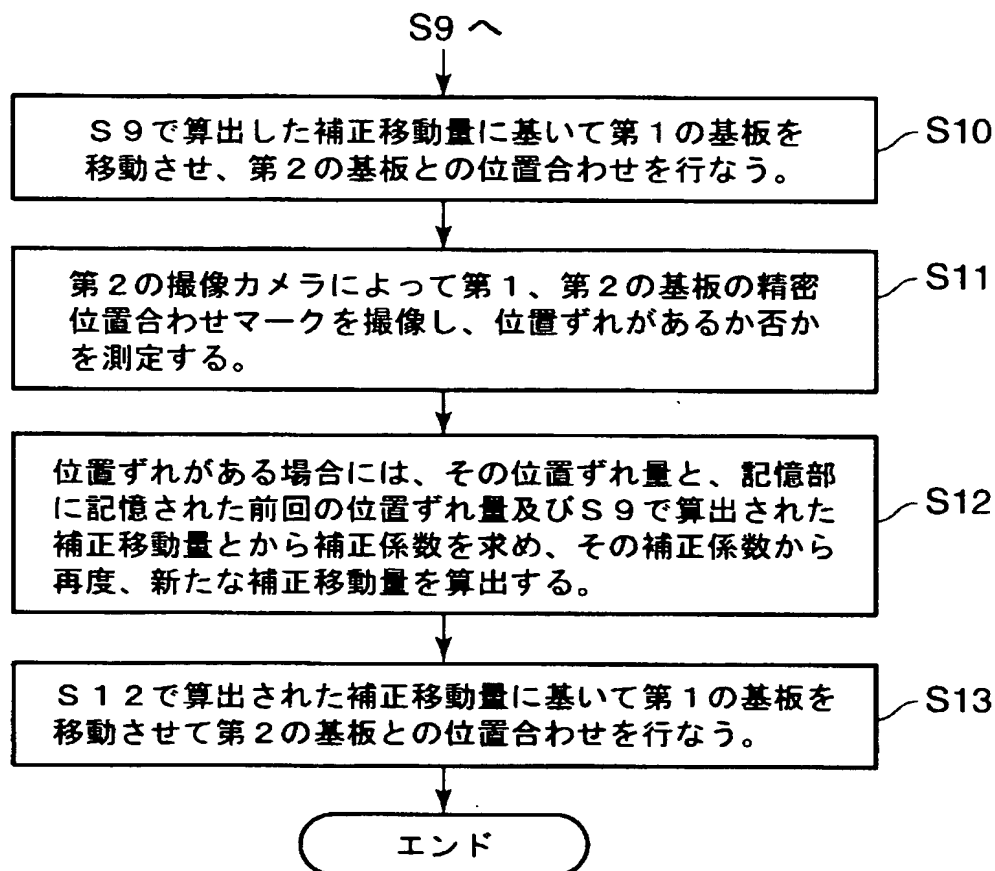
【図 3】



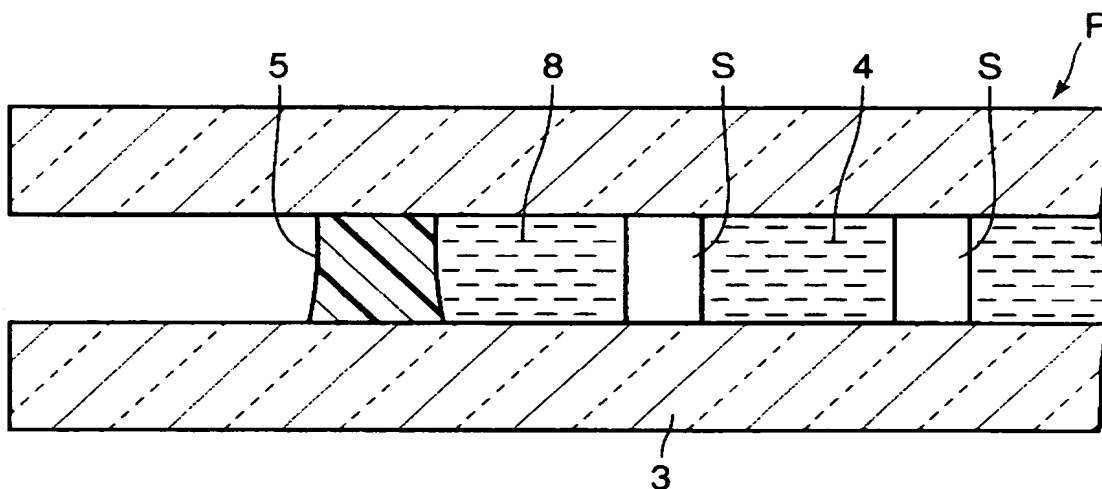
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明はシール剤によって貼り合わされた2枚の基板の精密な位置合わせを迅速かつ確実に行なうことができるようにした基盤の貼り合わせ方法を提供することにある。

【解決手段】 シール剤によって2枚の基板を貼り合わせる工程と、貼り合わされた2枚の基板の位置ずれ量を求める工程と、上記位置ずれ量に1よりも大きな補正係数を乗じた補正移動量で上記2枚の基板の少なくとも一方を移動させてこれら2枚の基板の位置ずれを補正する工程とを具備する。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 3 - 0 5 7 2 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 4 2 8]

1. 変更年月日	2 0 0 0 年 1 0 月 2 3 日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県横浜市栄区笠間 2 丁目 5 番 1 号
氏 名	芝浦メカトロニクス株式会社